

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-214196

(43)Date of publication of application : 30.07.2003

(51)Int.Cl: F02D 11/10
F02D 41/04
F02D 41/20
F02D 41/22
F02D 45/00

(21)Application number : 2002-015902

(71)Applicant : FUJI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 24.01.2002

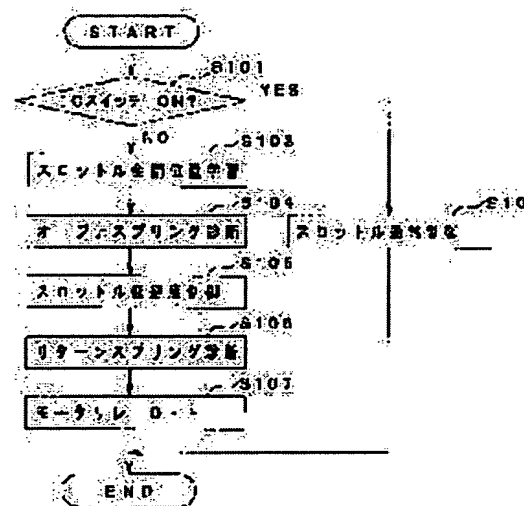
(72)Inventor : NAKAMURA AKIHISA

(54) ELECTRICALLY CONTROLLED THROTTLE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent an occurrence of noise of a gear mechanism after the engine stops, when the throttle valve is turned from an intermediate opening position, which is a stopping position when the motor is unelectrified, to an opening or a closing direction.

SOLUTION: After an ignition switch is switched from OFF to ON and the fully closed position learning of the throttle valve is executed (S101, S103), the throttle valve is turned by the motor from a stopped state at the intermediate opening position to a fully closed direction, and an opener spring is diagnosed (S104). After the opener spring diagnosis, the motor is controlled to slowly turn the throttle valve from the intermediate opening position to an opening side (S105), and a return spring is diagnosed (S106). Accordingly, the contacting surface of a gear tooth when the throttle valve is turned from the closing side to the opening side after it passes the intermediate opening position is slowed, thereby preventing the occurrence of backlash noises and deterioration of durability.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.01.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-214196
(P2003-214196A)

(43) 公開日 平成15年7月30日 (2003.7.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	特許コード ⁷ (参考)
F 0 2 D 11/10		F 0 2 D 11/10	F 3 G 0 6 J
			Q 3 G 0 8 4
41/04	3 1 0	41/04	3 1 0 H 3 G 3 0 1
41/20	3 1 0	41/20	3 1 0 B
41/22	3 1 0	41/22	3 1 0 M
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2002-15902(P2002-15902)

(22) 出願日 平成14年1月24日 (2002.1.24)

(71) 出願人 000003348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72) 発明者 中村 昇久

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士
重工業株式会社内

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

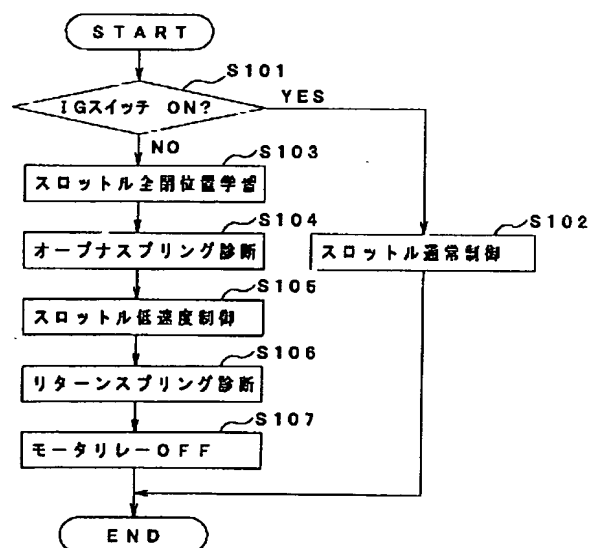
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子制御スロットル装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジン停止後、スロットル弁をモータ非通電の停止位置である中間開度位置から開方向或いは閉方向に回転させる際に、ギヤ機構の異音発生を防止する。

【解決手段】 イグニッションスイッチがONからOFFにされてスロットル弁の全閉位置学習を実施した後 (S101、S103)、スロットル弁が中間開度位置に停止している状態からモータを駆動して全閉方向に回転させ、オーブナスプリング診断を実施する (S104)。そして、オーブナスプリング診断後、モータを低速度で制御してスロットル弁を中間開度位置から開側に緩やかに回転させ (S105)、その後、リターンズプリング診断を実施する (S106)。これにより、スロットル弁が中間開度位置を越えて閉側から開側に回転するときのギヤの当たり歯面を緩やかに切換え、バックラッシュ音の発生を防止すると共に、耐久性低下を防止する。



(2) 003-214196 (P2003-214196A)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータの回転駆動力をスロットル弁の回転軸に伝達するギヤ機構と、上記モータへの通電を停止したときに上記スロットル弁を全閉位置と全開位置との間に設定された中間開度位置に付勢して保持する機構とを備えた電子制御スロットル装置であって、エンジン停止後、上記モータを非通電として上記スロットル弁を上記中間開度位置に戻した状態から上記モータに通電して上記スロットル弁を開方向或いは閉方向に回転させるとき、上記モータの回転速度をエンジン運転中の通常制御時の速度よりも低速に制御する手段を備えたことを特徴とする電子制御スロットル装置。

【請求項2】 エンジン停止後のスロットル系の故障診断或いは全閉位置の学習の際に、上記モータの回転速度をエンジン運転中の通常制御時の速度よりも低速に制御することを特徴とする請求項1記載の電子制御スロットル装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、モータによりギヤ機構を介してスロットル弁を開閉駆動し、モータへの通電を停止したとき、スロットル弁を中間開度位置に付勢して保持する電子制御スロットル装置に関する。

【0002】

【従来の技術】アクセルペダルとスロットル弁とがケーブル等で機械的に連結された従来のエンジン制御系においては、アクセルペダルの踏み込み量に応じて定まるスロットル開度での吸入空気量或いは吸気管圧力を測定し、この吸入空気量或いは吸気管圧力に基づいて燃料噴射量や点火時期を設定することにより、燃料噴射制御や点火時期制御等のエンジン制御を行なうようになっている。

【0003】これに対し、最近では、車両の運転操作を電気的に検出して走行制御を行なう、いわゆるドライブバイワイヤの制御システムが開発されている。このドライブバイワイヤによるエンジン制御システムでは、モータの駆動力をギヤ機構を介してスロットル軸に伝達し、スロットル弁を電気的に開閉制御する電子制御スロットルを採用しており、この電子制御スロットルでは、特開平11-190230号公報に開示されているように、モータへの通電を停止したとき、スロットル弁（絞り弁）が全閉位置より開き側の中間開度位置（いわゆるフェイルセーフ開度）にスプリングの付勢力によって戻るように構成されており、エンジン再始動や異常発生時の退避走行を可能としている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述の電子スロットルシステムでは、スロットル弁の開度を制御する上での基準となる全閉位置の学習、スプリングの折損やへたり等によりスロットル弁の戻り不良等の故障診断を実施する

ことが必須であり、これらの全閉位置の学習や故障診断は、一般的に、イグニッションスイッチがONからOFFにされてエンジンが停止した後に実施される。

【0005】しかしながら、これらの学習や診断に際し、モータの通電を停止して中間開度位置に戻した後、モータに通電してスロットル弁を開側から閉側或いは閉側から開側に回転させる必要があることから、モータの駆動力を伝達するギヤの当たり歯面が変化し、バックラッシュ音が発生するばかりでなく、ギヤの耐久性低下を招く。特に、学習や診断に伴うギヤのバックラッシュ音は、エンジンが停止している状態で発生するため、運転者によっては気障りな異音となり、違和感を与える。

【0006】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、エンジン停止後、スロットル弁をモータ非通電の停止位置である中間開度位置から開方向或いは閉方向に回転させる際に、ギヤ機構の異音発生を防止することのできる電子制御スロットル装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、モータの回転駆動力をスロットル弁の回転軸に伝達するギヤ機構と、上記モータへの通電を停止したときに上記スロットル弁を全閉位置と全開位置との間に設定された中間開度位置に付勢して保持する機構とを備えた電子制御スロットル装置であって、エンジン停止後、上記モータを非通電として上記スロットル弁を上記中間開度位置に戻した状態から上記モータに通電して上記スロットル弁を開方向或いは閉方向に回転させるとき、上記モータの回転速度をエンジン運転中の通常制御時の速度よりも低速に制御する手段を備えたことを特徴とする。

【0008】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、エンジン停止後のスロットル系の故障診断或いは全閉位置の学習の際に、上記モータの回転速度をエンジン運転中の通常制御時の速度よりも低速に制御することを特徴とする。

【0009】すなわち、請求項1記載の発明は、エンジン停止後、モータ非通電の停止位置である中間開度位置からモータに通電して開方向或いは閉方向にスロットル弁を回転させるとき、モータの回転速度をエンジン運転中の通常制御時の速度よりも低速に制御することで、ギヤ機構の当たり歯面の急激な変化によるバックラッシュ音の発生を防止する。このモータの低速制御は、請求項2記載の発明のように、エンジン停止後のスロットル系の故障診断或いは全閉位置の学習の際に実行される。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1～図6は本発明の実施の一形態に係わり、図1は電子制御スロットルシステムの概略構成図、図2はスロットルボディの要部断面図、図3は

(3) 003-214196 (P2003-214196A)

ロータを中間開度位置より閉側に回動させた状態を示す説明図、図4はロータを中間開度位置より開側に回動させた状態を示す説明図、図5はスロットル制御ルーチンのフローチャート、図6はイグニッションスイッチOFF後のエンジン回転数変化とスロットル開度変化を示すタイムチャートである。

【0011】図1において、符号1はエンジンであり、このエンジン1の吸気ポートにインジェクタ3が介装され、吸気ポートの上流側に、この吸気ポートに連通する吸気通路2を形成するスロットルボディ4が配設されている。スロットルボディ4には、略円板形状のスロットル弁5が介装され、このスロットル弁5が電子制御ユニット（ECU）100によって駆動制御されるモータ（本形態においては、直流モータ）6にギヤ列7を介して連設されている。また、スロットルボディ4の上流側には、吸入空気量センサ8が介装されている。

【0012】スロットル弁5は、モータ6が非通電のとき、オープンストッパ9に当接するようにリターンスプリング10aによって付勢されており、オープンストッパ9でのスロットル開度が、エンジン再始動や万一の場合の退避走行を可能とする中間開度（フェイルセーフ開度）を与える。また、スロットル弁5がオープンスプリング10bの付勢力に抗してモータ6により閉側に制御されたときの全閉位置は、全閉ストッパ11によって規制される。尚、図においては、スロットル弁5の位置を、上下方向の動きで模式的に示している。

【0013】具体的には、図2に示すように、スロットル弁5は、スロットルボディ本体4aの吸気通路2内に弁軸12を介して回動自在に軸支されており、弁軸12の一端がスラストベ어링13を介してスロットルボディ本体4aに支持され、弁軸12の他端がボールベ어링14を介してスロットルボディ本体4aに支持されている。

【0014】弁軸12のボールベ어링14から突出する端部には、円弧状の樹脂製のロータギヤ16を外周部にインサート成形したロータ15が固設されている。ロータギヤ16は、スロットルボディ本体4aに固設された軸17を回転中心とし、同軸上に形成された小径のギヤ18aと大径のギヤ18bとからなる中間減速ギヤ18の小径のギヤ18aに噛合し、大径のギヤ18bにモータ6の出力軸先端に固設されたピニオンギヤ19が噛合されている。

【0015】また、ロータ15とボールベ어링14との間には、弁軸12に摺動自在に介装される略円筒状のスプリングホルダ20が配設されている。スプリングホルダ20の円筒外周側には、一端がスロットルボディ本体4aに係止されると共に他端がスプリングホルダ20に係止される振りコイルバネからなるリターンスプリング10aが介装され、また、スプリングホルダ20の円筒内周側には、一端がスプリングホルダ20に係止さ

れると共に他端がロータ15の基部側に係止される振りコイルバネからなるオープンスプリング10bが介装されている。

【0016】尚、ロータ15の先端部には、円筒状の永久磁石21が内設されており、この円筒状の永久磁石21の内部に、カバー4bの内面側から突出して2個のホール素子を内蔵する円筒部22が挿入され、後述する2系統のスロットルセンサ32、32を構成している。

【0017】図3、図4に示すように、スプリングホルダ20には、スロットルボディ本体4aに設けられたオープンストッパ9に当接してスロットル弁5の中間開度位置を決定するための中間ストッパレバー23が突設されている。また、ロータ15には、中間ストッパレバー23の基部に当接してスプリングホルダ20とロータ15とをスロットル全開位置と中間開度位置との間で一体的に回動させるためのピン24が軸方向に立設されると共に、スロットルボディ本体4aに設けられた全閉ストッパ11に当接してスロットル弁5の全閉位置を決定するための全閉ストッパレバー25が突設されている。

【0018】すなわち、スロットル全開位置から中間開度位置の間では、図4に示すように、オープンスプリング10bの付勢力によってスプリングホルダ20とロータ15とが互いに引張られて中間ストッパレバー23の基部にロータ15のピン24が当接し、モータ6の駆動力とリターンスプリング10aの付勢力とに応じてスプリングホルダ20とロータ15とがスロットル開方向或いは閉方向に一体的に回動する。また、中間開度位置から全閉位置までの間では、図3に示すように、リターンスプリング10aの付勢力によってスプリングホルダ20の中間ストッパレバー23がオープンストッパ9に当接した状態に保持されたまま、モータ6の駆動力によってロータ15がオープンスプリング10bの付勢力に抗してスプリングホルダ20から離間し、全閉位置方向に回動する。

【0019】次に、ECU100は、図1に示すように、メイン及びサブの2つのマイクロコンピュータ101、102（以下、メインマイコン101、サブマイコン102と記載する）を備えている。メインマイコン101とサブマイコン102とは、互いの通信インターフェイスを介して双方向通信可能であり、主としてメインマイコン101で燃料噴射制御や点火時期制御等のエンジン制御を分担し、サブマイコン102でモータ6の駆動制御（スロットル制御）を分担する。

【0020】このため、メインマイコン101には、アクセルペダル30の踏み込み量を検出する2系統のアクセルセンサ31、31、及びスロットル弁5の開度を検出する2系統のスロットルセンサ32、32からの信号が入力されると共に、吸入空気量センサ8、クランク角センサ33、冷却水温センサ34、イグニッションスイッチ（IGスイッチ）35、及びその他のエンジン運転状

(4) 003-214196 (P2003-214196A)

態を検出するための図示しないセンサ・スイッチ類からの信号が入力され、インジェクタ3からの燃料噴射量や点火時期等のエンジン制御量を演算する。

【0021】また、サブマイコン102には、2系統のアクセルセンサ31、31、及び2系統のスロットルセンサ32、32からの信号が入力されると共に、メインマイコン101からのデータが入力され、目標スロットル開度と実スロットル開度との偏差に基づいて、モータ駆動回路103によりモータ6をPWM制御するためのデューティ比を演算する。

【0022】2系統のアクセルセンサ31、31、及び2系統のスロットルセンサ32、32からの信号は、一方の系統が通常の制御に使用され、他方の系統が自己診断に使用される。すなわち、アクセルペダル30の踏み込み量を2重系のアクセルセンサ31、31で検出してECU100内部に読み込み、ECU100内部のメインマイコン101とサブマイコン102とによる2重系で処理した上で、モータ6を駆動して最適なスロットル開度に制御すると共に、スロットル弁5の動きを2重系のスロットルセンサ32、32で検出してECU100内部に読み込み、正常に動作しているか否かを監視する。

【0023】ECU100内部のメインマイコン101とサブマイコン102とによる2重系の出力は、一致回路104を介してモータリレー105に出力される。そして、正常時には、この一致回路104の出力によってモータリレー105が駆動され、バッテリー106からの電源がモータリレー105からモータ駆動回路103を介してモータ6に供給される。

【0024】このようなECU100によるスロットル制御に際しては、スロットル弁5の開度を制御する上での基準となる全閉位置の学習、リターンズプリング10a及びオープンスプリング10bの折損やへたり等によりスロットル弁5の戻り不良を診断するスプリング系診断を実施する。この全閉位置の学習、スプリング系診断は、イグニッションスイッチ35がONからOFFにされてエンジンが停止した後に実施されるが、このとき、モータ6の通電を停止してスロットル弁5を中間開度位置に戻した後、モータ6を駆動して開側から閉側或いは閉側から開側に回転させるため、ギヤ列7（ロータギヤ16、中間減速ギヤ18、ピニオンギヤ19）の当たり歯面が変化する。

【0025】このため、通常制御時の速度でモータ6を回転させると、ギヤのバックラッシュにより異音が発生して運転者に違和感を与えるばかりでなく、ギヤ歯面の耐久性低下を招く虞がある。従って、ECU100では、エンジン停止後の全閉位置の学習やスロットル系診断において、スロットル弁5を中間開度位置に対して開側から閉側或いは閉側から開側に回転させるとき、モータ6の回転速度をエンジン運転中の通常制御時の速度よりも低速に制御することで、各ギヤの当たり面を緩やか

に切換え、異音発生及び耐久性低下を防止する。

【0026】尚、上述の低速制御は、ECU100に格納されている、予め決められている所定値を参照してモータ6を低速に回転させている。

【0027】以下、エンジン停止後のスロットル全閉位置の学習及びスロットル系の診断におけるモータ6の回転制御に係わる処理について、図5に示すスロットル制御ルーチンのフローチャートを用いて説明する。

【0028】図5のルーチンがスタートすると、まず、ステップS101で、イグニッションスイッチ35がONか否かを調べる。そして、イグニッションスイッチ35がONである場合には、ステップS102で、通常のスロットル制御を実行し、イグニッションスイッチ35がONからOFFにされたとき、ステップS103へ進む。

【0029】ステップS103では、モータ6を駆動してスロットル弁5を中間開度を越えて全閉位置まで回転させ、エンジンを停止させてスロットル弁5の全閉位置学習を実施する。この全閉位置の学習では、図6のタイムチャートに示すように、イグニッションスイッチ35がONからOFFにされてエンジンが停止した後も、所定時間モータ6を駆動してスロットル弁5を確実に全閉位置に保持する。そして、そのときのスロットルセンサ32の出力から基準位置を学習し、モータ6の通電をOFFしてスロットル弁5を中間開度位置に戻す。

【0030】次に、ステップS104へ進み、オープンスプリング10bの診断をスロットルセンサ32の出力に基づいて実施する。このオープンスプリング診断では、図6のタイムチャートに示すように、スロットル弁5が中間開度位置に停止している状態からモータ6を駆動して全閉方向に回転させ、全閉近辺の所定位置で所定時間保持した後、モータ6の通電をOFFすることで、スロットル弁5の弁軸摺動不良や固着、オープンスプリング10bの折損等によるスロットル弁5の戻り不良を診断する。

【0031】そして、オープンスプリング診断を実施した後、ステップS105で、モータ6を、ECU100の予め決められている所定値を参照することで低速で制御してスロットル弁5を中間開度位置から開側に緩やかに回転させ、その後、ステップS106で、モータ6を通常速度で駆動してスロットル弁5を全開側の所定位置まで回転させて所定時間保持した後、モータ6の通電をOFFし、スロットル弁5の弁軸摺動不良や固着、リターンズプリング10aの折損等によるスロットル弁5の戻り不良を診断するリターンズプリング診断をスロットルセンサ32の出力に基づいて実施し、ステップS107でモータリレー105をOFFしてモータ6への通電を停止し、処理を終了する。

【0032】すなわち、オープンスプリング診断では、スロットル弁5が中間開度位置から全閉側の所定位置ま

(5) 003-214196 (P2003-214196A)

での間に位置するため、図3に示すように、ロータギヤ16と中間減速ギヤ18のギヤ18aとの当たり歯面には、モータ6の出力軸のピニオンギヤ19から中間減速ギヤ18（ギヤ18a、18b）を介して伝達される駆動力と、この駆動力に対して逆向きのオープンスプリング10bの付勢力とが作用する。

【0033】一方、リターンズプリング診断で、スロットル弁5を中間開度位置から開側に回動させるため、図4に示すように、ロータギヤ16と中間減速ギヤ18のギヤ18aとの当たり歯面が変わり、モータ6の出力軸のピニオンギヤ19から中間減速ギヤ18（ギヤ18a、18b）を介して伝達される駆動力と、この駆動力に対して逆向きのリターンズプリング10aの付勢力とが作用する。

【0034】従って、オープンスプリング診断からリターンズプリング診断への移行に伴ってスロットル弁5を中間開度位置を越えて開側から開側に回動させるとき、モータ6を通常速度で回転させると、各ギヤの当たり歯面が急激に切換わると共に歯面に作用するトルクが急激に変化してバックラッシュ音が発生し、エンジン停止状態であるため、運転者に違和感を与える。

【0035】このため、オープンスプリング診断からリターンズプリング診断への移行に際してスロットル弁5を中間開度位置を越えて閉側から開側に回動させるとき、リターンズプリング10a及びオープンスプリング10bの付勢力、モータ6の駆動力、各ギヤの形状及び材質等を考慮して設定された低速で回転させ、各ギヤの当たり歯面を緩やかに切換える。

【0036】これにより、エンジンが停止した状態での各ギヤのバックラッシュ音の発生を防止することができ、運転者に違和感を与えることがなく、また、ギヤの耐久性低下を防止することができる。

【0037】尚、本実施の形態においては、イグニッションスイッチ35がOFFされた後、全閉位置学習、オープンスプリング診断、リターンズプリング診断の順に実施する例について説明したが、リターンズプリング診

断に次いでオープンスプリング診断或いは全閉位置学習を実施する場合も同様であり、スロットル弁5を中間開度位置を越えて開側から閉側に回動させる際に、モータ6を低速制御することで、各ギヤの当たり歯面を緩やかに切換えることで、異音発生を防止すると共に、ギヤの耐久性低下を防止することができる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、エンジン停止後、モータ非通電の停止位置である中間開度位置からモータに通電して開方向或いは閉方向にスロットル弁を回動させるとき、モータの回転速度をエンジン運転中の通常制御時の速度よりも低速に制御するので、ギヤ機構の当たり歯面の急激な変化によるバックラッシュ音の発生を防止して運転者への違和感をなくすと共に、ギヤの耐久性低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電子制御スロットルシステムの概略構成図

【図2】スロットルボディの要部断面図

【図3】ロータを中間開度位置より閉側に回動させた状態を示す説明図

【図4】ロータを中間開度位置より開側に回動させた状態を示す説明図

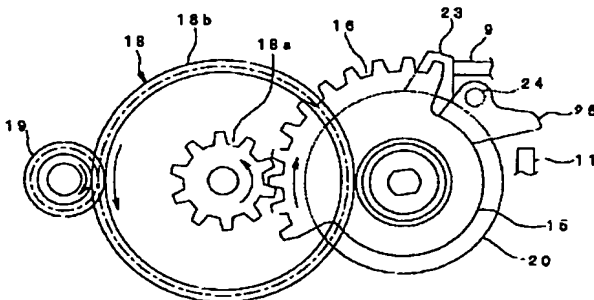
【図5】スロットル制御ルーチンのフローチャート

【図6】イグニッションスイッチOFF後のエンジン回転数変化とスロットル開度変化を示すタイムチャート

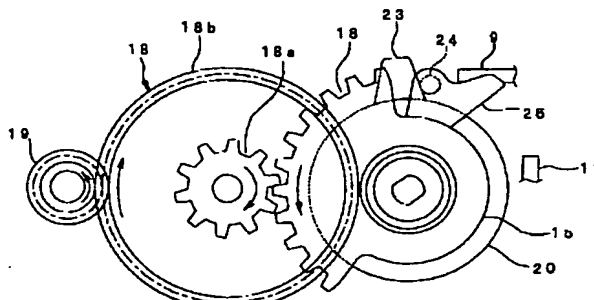
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 5 スロットル弁
- 6 モータ
- 10a リターンズプリング
- 10b オープンスプリング
- 16 ロータギヤ
- 18 中間減速ギヤ
- 19 ピニオンギヤ
- 100 電子制御ユニット

【図3】

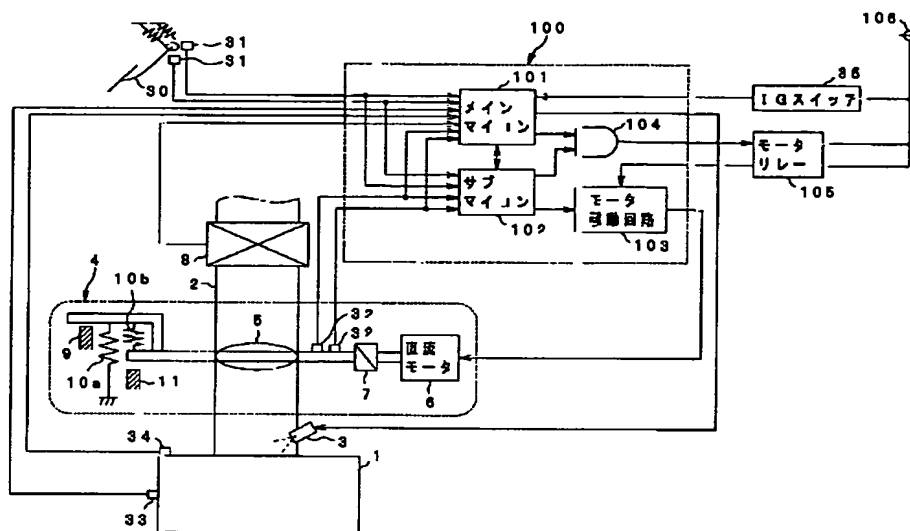


【図4】

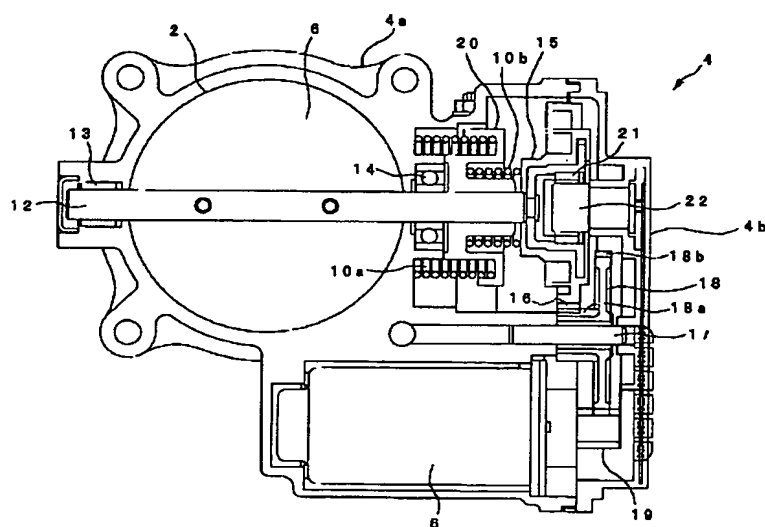


!(6) 003-214196 (P2003-214196A)

【図 1】

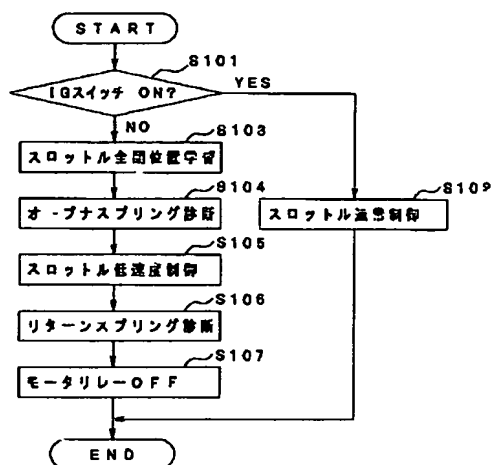


【図2】

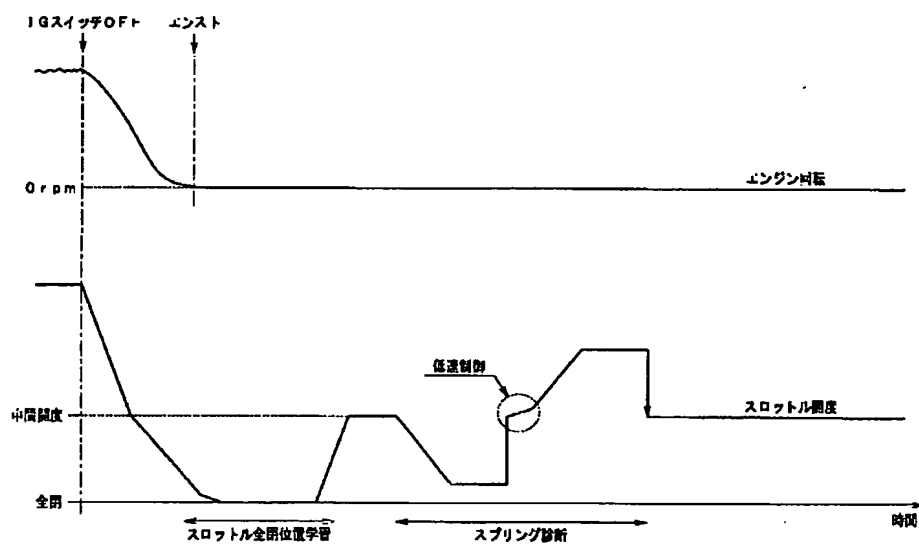


!(7) 003-214196 (P2003-214196A)

【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
F02D 45/00識別記号
340FI
F02D 45/00

340D

(参考)

!(8) 003-214196 (P2003-214196A)

Fターム(参考) 3G065 CA33 CA35 DA05 DA15 EA06
FA09 FA13 GA00 GA05 GA09
GA10 GA41 GA46 HA06 HA12
HA15 HA19 HA21 HA22 JA04
JA09 JA11 KA02 KA15 KA16
3G084 BA05 BA13 BA17 CA07 DA27
DA39 EA04 EA08 EA11 EB06
EB17 EC01 EC03 FA07 FA10
FA20 FA33 FA36 FA38
3G301 JA37 JB09 KA28 LA03 LB01
LC03 MA11 NA08 NB03 NB04
NB13 NC01 ND02 ND21 ND41
NE01 NE06 PA01Z PA11A
PA11Z PE01Z PE03Z PE08Z
PF03Z PF16Z

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.